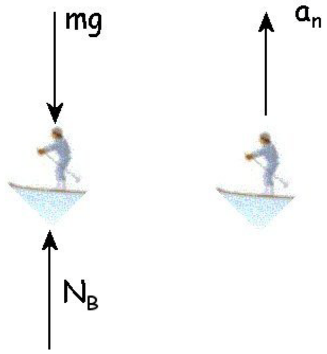
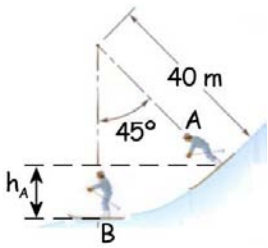


a) Inmediatamente antes de pasar por B se puede considerar que el esquiador se encuentra en el punto B pero en el arco primero de circunferencia. Así, si realizamos el diagrama de sólido libre del patinador en ese punto tendremos lo que aparece en la figura. Aplicando la segunda ley de Newton:

$$\Sigma F_n = ma_n \Rightarrow N - mg = ma_n \Rightarrow N = mg + ma_n = m\left(g + \frac{v_B^2}{r}\right)$$



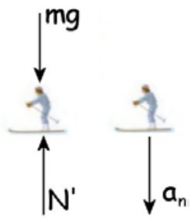
Necesitamos calcular la velocidad con que el patinador llega al punto B. Para ello aplicamos la conservación de la energía, entre la posición inicial A, en que el patinador parte del reposo, y la final B, cuando llega a ese punto con velocidad v_B. Como nivel nulo de energía potencial gravitatoria tomamos el nivel del punto B. Así, en el punto A sólo tendremos energía potencial gravitatoria porque el sistema parte del reposo, mientras que en el punto B sólo tendremos cinética puesto que la altura es nula. En cuanto al trabajo realizado por otras fuerzas distintas del peso, sólo actúa la normal, que por ser perpendicular al desplazamiento no realiza trabajo. Nos queda entonces:

$$E_{TA}+W_{otras}=E_{TB} \Rightarrow E_{PgA}=E_{CB} \Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 2gh_A = 2g(r - r\cos 45^o) =$$
$$= 2gr(1\text{-}\cos 45^o) = 2\cdot 9.8\cdot 40(1\text{-}\cos 45^o)=229.63\ m^2/s^2$$

Sustituyendo entonces:

$$N = m\left(g + \frac{v_B^2}{r}\right) = 70\left(9.8 + \frac{229.63}{40}\right) = 1087.85\ N$$

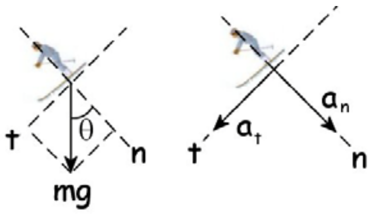
N=1087.85 N



b) Inmediatamente después de pasar por el punto B podemos considerar que prácticamente estamos en el mismo punto, pero en el segundo arco de circunferencia, con lo cual cambia el sentido de la aceleración normal. Nos queda lo que aparece en la figura. Aplicando de nuevo la segunda ley de Newton:

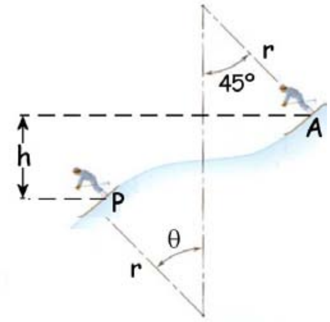
$$\Sigma F_n = ma_n \Rightarrow mg - N' = ma_n \Rightarrow N' = mg - ma_n = m\left(g - \frac{v_B^2}{r}\right) =$$
$$= 70\left(9.8 - \frac{229.63}{40}\right) = 284.15\ N$$

N'=284.15 N



c) Veamos qué ocurre en el punto C. En el momento en que el esquiador se eleve la normal tiene que anularse, de modo que vamos a determinar para qué ángulo la normal se anula. En ese momento el diagrama de sólido libre será el que se muestra. De nuevo aplicando la segunda ley de Newton:

$$\Sigma F_n = ma_n \Rightarrow mg\cos\theta = ma_n \Rightarrow g\cos\theta = \frac{v^2}{r}$$



Nos falta determinar la velocidad en ese punto. Para ello, aplicamos la conservación de la energía entre la situación inicial y este instante. Nos quedará:

$$E_{TA}+W_{otras}=E_{TP} \Rightarrow E_{PgA}=E_{CP}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh = 2g(r - r\cos 45º + r - r\cos\theta) =$$

$$=2gr(2-\cos 45º-\cos\theta)$$

Sustituimos en la expresión que hemos obtenido para las fuerzas:

$$g\cos\theta = \frac{v^2}{r} \Rightarrow g\cos\theta = \frac{2gr(2-\cos 45º - \cos\theta)}{r}$$

$$g\cos\theta = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \cos\theta = 2(2-\cos 45º - \cos\theta)$$

$$\cos\theta = 4 - 2\cos 45º - 2\cos\theta \Rightarrow 3\cos\theta = 4 - 2\cos 45º$$

$$\cos\theta = \frac{4-2\cos 45º}{3} = 0.862 \Rightarrow \theta = 30.47º$$

Como $\theta<45º$ el esquiador se eleva antes de llegar a C.

SE ELEVA ANTES DE LLEGAR A C

Y el ángulo para el cual se eleva es:

$\theta=30.47º$